

TRUNG TÂM KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA
VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU



BÁO CÁO TỔNG KẾT

TÊN ĐỀ TÀI:

XÂY DỰNG MÔ HÌNH CẤP ĐIỆN TẠI CHỖ BẰNG MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN
NHỎ SỬ DỤNG NAM CHÂM ĐẤT HIẾM CHO MỘT CỤM DÂN CƯ TẠI XÃ
BẢN PÉO VÀ XÃ TẢ SƯ CHOÁNG - HUYỆN HOÀNG SU PHÌ - HÀ GIANG

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI : TS. NGUYỄN HỒNG QUYỀN

2005 - 48 - 235 1KQ

5314-TK

HÀ NỘI - 2002

10/5/05

PHẦN CHUNG

1. Tên đề tài :

“Xây dựng mô hình cấp điện tại chỗ bằng máy phát thủy điện nhỏ sử dụng nam châm đất hiếm cho một cụm dân cư tại Xã Bản Páo và xã Tả Sừ Choóng - Huyện Hoàng Su Phì - Tỉnh Hà Giang”

2. Thuộc hướng KHCN

Khai thác tiềm năng phát triển bền vững trung du miền núi và hải đảo.

3. Thời gian thực hiện : 2 năm (2001 - 2002)

4. Cấp quản lý :

- Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc Gia
- UBND Tỉnh Hà Giang

5. Cơ quan thực hiện

- Viện Khoa học Vật liệu : chủ trì
- Sở KHCN và Môi trường Tỉnh Hà Giang

6. Chủ nhiệm đề tài:

TS. Nguyễn Hồng Quyền

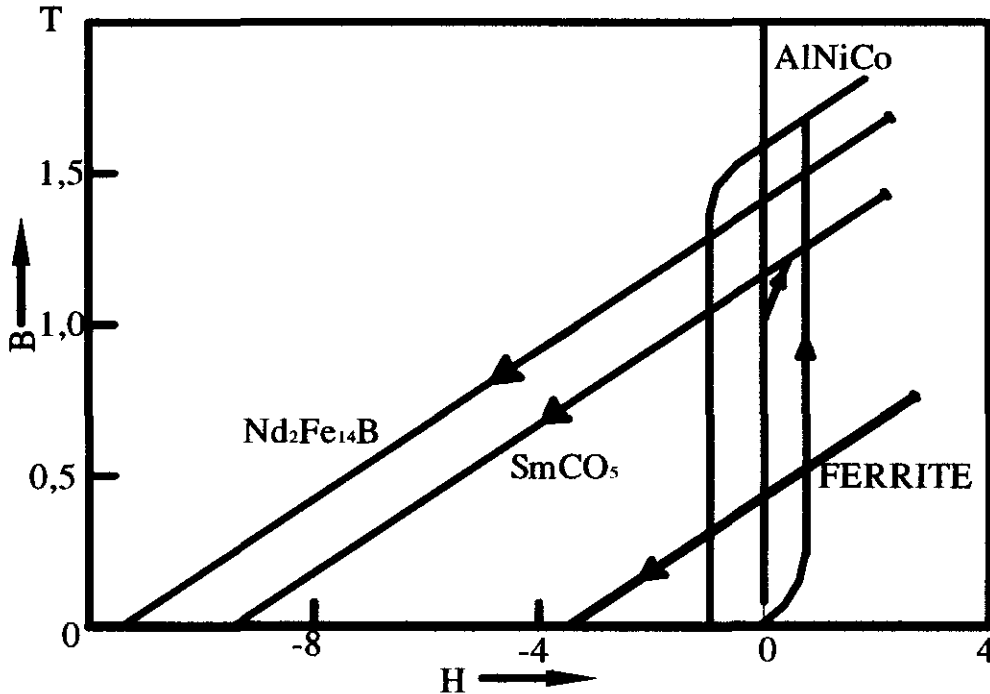
7. Kinh phí được cấp

Nguồn kinh phí	Năm 2001 (triệu đồng)	Năm 2001 (triệu đồng)
Trung tâm KHTN & CNQG	150	200
UBND Tỉnh Hà Giang	100	80
Tổng cộng :	250	280

BÁO CÁO TỔNG KẾT

1. Tổng quan

Nam châm NdFeB được ra đời từ những năm 80 với tính chất từ vượt xa so với Surarium- Cobalt, AlNiCo và Ferrite (hình 1).

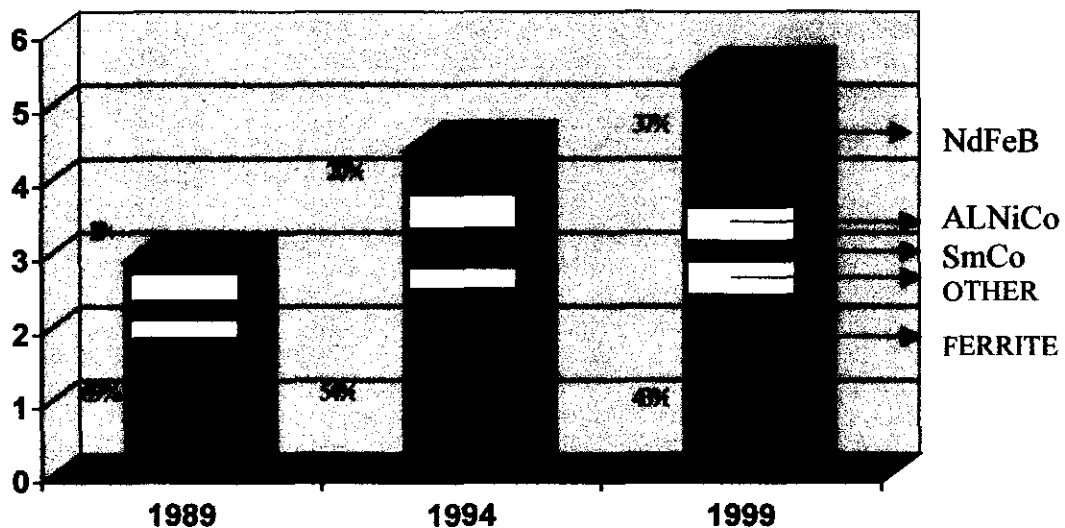


Hình 1. Đường cong từ hoá của các loại nam châm vĩnh cửu

Đây là loại vật liệu mới được tạo ra trên cơ sở hợp kim 3 thành phần Nd₂Fe₁₄B. So với hệ nam châm đất hiếm trước đó Samarium - Cobalt thì NdFeB có nhiều ưu việt hơn hẳn bởi không những tính chất từ cao hơn mà giá thành lại rẻ hơn nhiều (Bảng 1).

Bảng 1. Giá thành của các loại nam châm

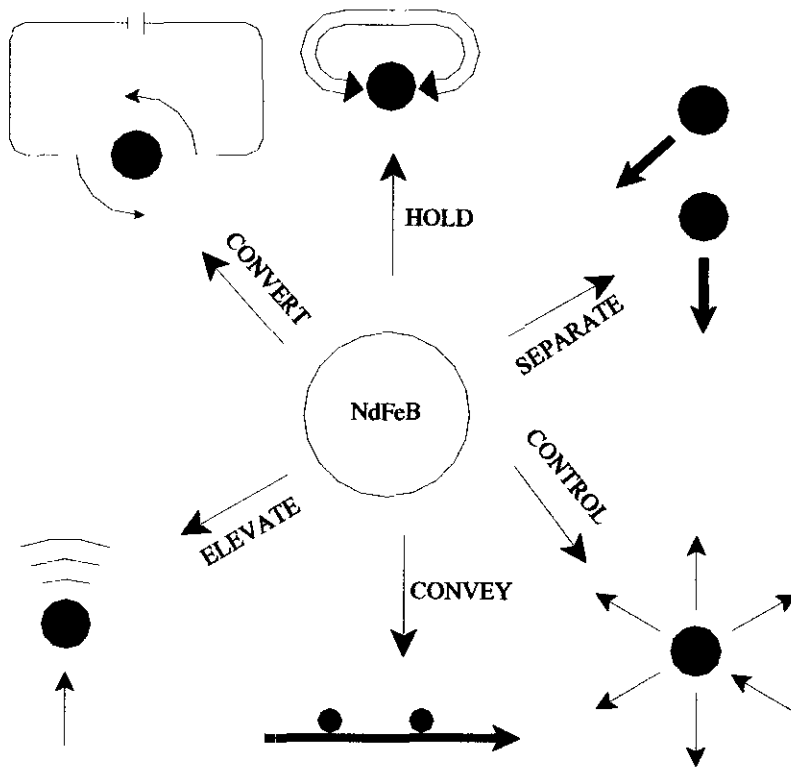
Loại nam châm	(BH) _{max} (MGOe)	Giá tương đối US\$/ pound	Giá tương đối US\$/ (BH) _{max}
Ferrite	3	2.00	0.50
Alnico	5	20.00	4.30
Sm Co	20	100.000	6.00
NdFeB	40	50.00	1.40



Hình 2. Sự phát triển của thị trường nam châm vĩnh cửu

Với những đặc tính hơn hẳn các loại nam châm thế hệ trước, NdFeB không chỉ góp phần thu nhỏ kích thước mà còn tạo ra những ứng dụng trong việc chế tạo các sản phẩm mà trước đó chưa hề có với phạm vi ứng dụng rất rộng rãi trong y tế, viễn thông, ô tô, cảm biến, xử lý số liệu, thiết bị điện dân dụng, thiết bị công nghiệp, thiết bị đo lường, vũ trụ, sinh học ...

Trong số 6 chức năng mà nam châm đất hiếm NdFeB có thể thực hiện được thì biến đổi cơ năng thành điện năng (máy phát điện) là chức năng thích hợp nhất trong điều kiện Việt Nam được lựa chọn đầu tiên. Loại nam châm siêu mạnh này được sử dụng với mục đích thu nhỏ kích thước, làm giảm trọng lượng và tăng cường công suất của phân phát điện.



Hình 3
SIX BASIC FUNCTIONS THAT
CAN BE PERFORMED BY A
PERMANENT MAGET

Hiện nay còn nhiều khu vực dân cư, lực lượng vũ trang thuộc vùng sâu, vùng xa không có khả năng cấp điện lưới quốc gia. Theo số liệu thống kê của ngành điện thì cho tới nay còn khoảng 2000 xã chưa có điện và nhiều xã có điện lưới nhưng chỉ đến trung tâm xã còn các bản làng, thôn xóm xa trung tâm xã vẫn chưa có điện. Những khu vực vẫn chưa có điện tập trung ở vùng sâu, vùng xa và những đối tượng không có điện lại là đồng bào các dân tộc, lực lượng kiểm lâm, bộ đội biên phòng.

Ở địa bàn Tỉnh Hà Giang điện lưới quốc gia đã cấp được cho toàn bộ 10 huyện thị nhưng mới chỉ có 60/191 xã, phường có điện lưới với số hộ dân được cấp chiếm 15%. Chỉ số trên cho thấy tình hình điện khí hoá của cả nước thấp và của Tỉnh Hà Giang lại quá thấp. Đây cũng chính là 1 trong những nguyên nhân dẫn đến tình trạng đói nghèo, lạc hậu, kinh tế chậm phát triển, khoảng cách và sự phân biệt giữa nông thôn và thành thị quá lớn.

Vì vậy cấp điện cho khu vực vùng sâu, vùng xa là nhiệm vụ cấp bách. Nghị quyết đại hội Đảng lần thứ 8 đã xác định chỉ tiêu đến năm 2000 phải có 80% số xã và 60% số hộ dân có điện. Con số này thực tế không có khả năng thực hiện bằng mạng lưới điện quốc gia bởi những vùng này địa hình chia cắt, núi sông hiểm trở, dân cư phân bố không tập trung.

Để thực hiện được nhiệm vụ trên vấn đề được đặt ra là phải định hướng được giải pháp công nghệ cấp điện tại chỗ. Nguồn năng lượng thiên nhiên tại chỗ có tính khả thi là thủy điện, điện gió và điện mặt trời, trong đó việc tận dụng khai thác nguồn thủy năng để phát điện là giải pháp hiện thực và có tính khả thi nhất đối với cả nước nói chung và địa bàn Tỉnh Hà Giang nói riêng. Đây là giải pháp công nghệ có chi phí giá thành rẻ nhất phù hợp với tiềm lực của nhà nước, địa phương và từng hộ dân.

Có 2 hướng nhằm mục đích khai thác nguồn thủy năng này đó là thủy điện nhỏ và thủy điện cực nhỏ. Với chi phí tương đối lớn 30÷50 triệu/KW thì thủy điện nhỏ (với công suất vài chục KW trở lên) chỉ có thể áp dụng cho những vùng có dân cư tập trung và như vậy đối tượng áp dụng loại hình công nghệ này cũng không phải là nhiều. Còn đối với thủy điện cực nhỏ với chi phí rất thấp (3 triệu đồng/1KW) lại có thể áp dụng rộng rãi ở nhiều vùng có nguồn thủy năng nhỏ cho từng hộ dân bởi nước ta có nhiều sông suối nhỏ lại phân bố khá đều ở vùng núi. Như vậy có thể nói thủy điện cực nhỏ là giải pháp công nghệ tốt nhất nhằm khai thác nguồn thủy năng trong nước.

Xuất phát từ thực tế nói trên nhằm mục đích đưa ra được giải pháp cấp điện tại chỗ cho từng vùng Viện Khoa học Vật liệu đã phối hợp với Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường Tỉnh Hà Giang đã triển khai đề tài mang tên:

“ Xây dựng mô hình cấp điện tại chỗ bằng máy phát thủy điện nhỏ cho 1 cụm dân cư tại 2 Xã Bản Páo và Tả Su Choóng - Huyện Hoàng Su Phì - Tỉnh Hà Giang”

Đây là 1 vùng đặc trưng có độ cao khá lớn so với mực nước biển (900-1000m), không có suối lớn tức lưu lượng nước rất nhỏ lại phải sử dụng cho canh tác trên ruộng bậc thang nhưng chênh lệch cột áp lại lớn. Mô hình này được đặt ra với mục đích cấp điện cho Trung tâm Xã, trường học, trạm xá và các hộ dân trong xã với điều kiện không làm ảnh hưởng tới canh tác trên ruộng bậc thang.

2. Mục tiêu thực hiện và dự kiến kinh phí

2.1. Năm 2001

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	DỰ TOÁN KINH PHÍ (x1000 đ)	
		Trung tâm KHTN&CNQG	Tỉnh Hà Giang
1	Khảo sát điều tra đánh giá tiềm năng và quy hoạch cấp điện tại chỗ cho Xã Bản Páo		40.000
2	Chế tạo máy phát thủy điện nhỏ cột áp thấp - 01 máy 200W + 1 máng kênh, ống hút - 01 máy 200W + 1 máng kênh, ống hút	5.000	
3	Nghiên cứu chế tạo máy phát thủy điện nhỏ có cột áp cao, công suất 200W-500W và thử nghiệm tại Hà Nội, sản xuất 50 máy (30 máy 200W và 20 máy 500W)	60.000	
4	Nghiên cứu chế tạo máy phát điện Diezel (nổ 3KW, điện 1 KW)	10.000	
5	Chế tạo trạm hoà mạng các máy phát thủy điện nhỏ công suất 1,2KW (Khởi nguồn, khởi điều khiển, ắc quy tích năng lượng và điều tiết, lưới cấp điện cho trạm)	20.000	
6	Bơm va (1 máy và các thiết bị phụ trợ)	5.000	
7	Hệ thống cấp nước và lưới cấp điện, các thiết bị sử dụng điện (đèn, cầu chì, dự kiến công tắc) riêng dây dẫn cho 1 thôn Kết Thành là 17Km		50.000
8	Lắp đặt, vận hành , đào tạo hướng dẫn sử dụng (kinh phí cho phương tiện đi, vận chuyển máy, ăn ở phụ cấp)	50.000	
9	Hội thảo đánh giá nghiệm thu		10.000
	Cộng:	150.000	100.000

2.2. Năm 2002

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	DỰ TOÁN KINH PHÍ (1000 đ)		
		Trung tâm KHTN&CNQG	Tỉnh Hà Giang	Dân đóng góp
I	Chế tạo thiết bị	188.334		
1	- Chế tạo máy phát thủy điện ngòi loại 200W - 50 chiếc cho Xã Bản Péo - 70 chiếc cho Xã Tả Sư Choóng - 10 Trạm Bơm và cho Xã Tả Sư Choóng	170.000		
2	Chế tạo 01 trạm hoà mạng các máy phát thủy điện ngòi, công suất 1,2 KW	5.000		
3	- Thiết bị nghe nhìn chiếu sáng công cộng (Ti vi, đầu đĩa, loa thùng, loa nén, micro, đèn cao áp ...)	9.000		
4	- Chế tạo máy phát điện Diezen (nổ 3 KW, điện 1,2 KW)	4.334		
II	Thù lao và thuê khoán		33.259	
1	- Thực địa điều tra điều kiện tự nhiên KTXH, đánh giá tiềm năng thủy điện tại Xã 4 người x 10 ngày x 60.000 đ/ng/ng		2.400	
2	- Điều tra chọn điểm, chọn hộ và xác định nhu cầu phụ tải của Xã Tả Sư Choóng 4 người x 15 ngày x 60.000 đ/ng/ng		3.600	
3	- Tiên lưu trú của 2 đợt: 23 ngày x 4 x 30.000 đ/ngày		2.780	
4	- Thuê xe Hà Nội - Tả Sư Choóng - Huyện HSP đi điều tra (280+52+25)kmx2chiềux2lượtx3.000đ/km		4.284	
5	- Xây dựng quy hoạch cấp điện tại chỗ của Xã Tả Sư Choóng 1.238 ha x 11.000 đ/ha (Theo đơn giá quy hoạch trên bản đồ tỷ lệ 1/25.000)		13.618	

6	- Xây dựng đề tài		627	
7	- Thù lao chủ dự án, thư ký và kế toán (100.000đ + 80.000đ + 50.000đ) x 12tháng		2.760	
8	- Hội đồng thẩm định dự án tại Tỉnh 01chuyến xe:320kmx 2 chiều x 3.000đ/km - <i>Tiền CTP + Lưu trú 3 người (3 x 90.000)</i> - Thù lao cho Hội đồng thẩm định		1.920 270 1.000	
III	Hỗ trợ hệ thống cấp và dẫn nước. Lưới cấp và các thiết bị sử dụng điện.		42.952	
1	- Hệ thống dẫn nước và điện cho Xã Bản Péo + ống Φ110			<i>Dân tự đóng góp</i>
2	- Hệ thống dẫn nước cho Xã Tả Sư Choóng + ống Φ110		17.752	
4	- <i>Hệ thống lưới điện cho Xã Tả Sư Choóng</i>		25.200	<i>Những máy đường dây dẫn lớn hơn 300m - Dân đóng góp</i>
5	- Bóng đèn, cầu chì, bảng điện, dây dẫn trong nhà			<i>Dân tự lo</i>
IV	Quản lý, Hội thảo, Nghiệm thu ...		11.666	
1	- Thuê xe Hà Nội - Xã Tả Sư Choóng - Huyện HSP đi kiểm tra quá trình vận hành và bảo dưỡng. 2 đợt/năm (280+52+25)kmx2chiềux2lượtx3.000đ/km		4.284	
2	- Tiền lưu trú của 2 đợt:7đêmx4x30.000 đ - Công tác phí 2 đợt:8ngàyx4x30.000đ/km		840 960	

3	- Xây dựng báo cáo tổng kết	300		
4	- Nghiệm thu thực địa tại Xã Bản Páo + 01 chuyến xe Hà Nội - HSP - Bản Páo (280+52+25)kmx2chiềux2lượtx3.000đ/km + Thù lao cho hội đồng thực địa 20 người x 50.000đ	2.142 1.000		
5	- Nghiệm thu, tổng kết, quyết toán kinh phí tại Hà Giang. Thù lao cho hội đồng NT, QT : + 2 người x 80.000 đ + 18 người x 50.000đ	160 900		
6	- Công tác phí và lưu trú đợt NT,QT (4 ngày + 3 đêm) 90.000 đ/ng/ng x 4 người x 3 ngày - đêm	1080		
	Quản lý phí tại địa phương 5%		3.789	
	Tổng cộng:	200.000	80.000	

3. Khảo sát, điều tra đánh giá tiềm năng nguồn thủy văn nhỏ

3.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội

Địa bàn Xã Bản Páo và Xã Tả Sư Choóng thuộc Huyện Hoàng Su Phì - Tỉnh Hà Giang là 2 xã vùng sâu, vùng xa của tỉnh, nằm cách huyện lỵ 25km. Địa hình chia cắt bởi nhiều núi cao và suối, có độ cao 900 – 1000m so với mặt nước biển. Mùa hè nóng ẩm mưa nhiều, lượng mưa gần 1500mm tập trung vào tháng 6-7 với độ ẩm 80%. Xã Bản Páo có tổng diện tích tự nhiên là 1238 ha, dân số 191 hộ với 1230 nhân khẩu. Xã Tả Sư Choóng có diện tích tự nhiên 2413ha, có 219 hộ với 1255 nhân khẩu. Ở 2 xã này thành phần chủ yếu là dân tộc Dao (42,7%), Mông (55,3%), Tày (2%). Nhìn chung trình độ dân trí là rất thấp, cơ sở vật chất nghèo nàn. Đây là 2 xã đặc biệt khó khăn của Huyện. Theo báo cáo của Huyện thì hiện nay và trong nhiều năm tiếp theo chưa nằm trong quy hoạch cấp điện lưới quốc gia.

Xã Bản Páo và Xã Tả Sư Choóng là vùng có độ cao lớn không có sông suối lớn, lưu lượng nước ở đây rất nhỏ ngay cả vào mùa mưa. Bù lại đây lại là vùng có chiều cao cột áp lớn có thể lợi dụng được nước từ ruộng bậc thang để phát điện. Ở vùng trung tâm xã nhà nước đã đầu tư xây dựng kênh mương hiện đang phục vụ cho việc tưới tiêu cho khu vực này theo chương trình.

3.2. Điều kiện thủy văn

a. *Phần lớn các vị trí lắp đặt có điều kiện thủy văn* : Cột áp cao và lưu lượng nhỏ

- Lưu lượng : 7 ÷ 10 l/s
- Cột áp : 6 ÷ 10 m

Nhằm hạn chế nước ở mức thấp nhất cho việc phát điện đảm bảo việc tưới tiêu cho ruộng bậc thang đặc biệt trong mùa khô cần phải sử dụng máy phát thủy điện ngòi với loại Turbin Turgo nhỏ nhất. Công suất của máy chỉ có thể tăng lên bằng cách nâng cột áp

b. *Có rất ít vị trí có điều kiện thủy văn*: Cột áp thấp, lưu lượng lớn nơi có thể lắp máy đứng

- Lưu lượng : 35 l/s
- Cột áp : 1,5 m

3.3. Nhu cầu sử dụng điện - nước

❖ *Nhu cầu sử dụng điện*

	<i>Xã Bản Páo</i>	<i>Xã Tả Sứ Choóng</i>
- Khu Trung tâm (UBNDXã, Trường học ...):	2 KW	2KW
- Các hộ dân có điều kiện lắp đặt :	24 KW (100/191 hộ dân)	20KW (100/219 hộ dân)

❖ *Nhu cầu sử dụng bơm nước tự động*: 2 trạm 10 trạm

4. Các giải pháp công nghệ cấp điện và nước tại chỗ

4.1. Máy phát thủy điện nhỏ

4.1.1. Cơ sở lý thuyết để lựa chọn Turbin

Nước dưới một áp suất nào đó có năng lượng. Tiềm năng này có thể khai thác để phát điện bằng Turbine dưới 2 dạng:

- a. Áp suất tác động trực tiếp vào bề mặt của Turbine gây ra tụt áp trong nước và làm cho Turbin quay. Các loại Turbin làm việc theo nguyên lý này gọi là Reaction Turbine bao gồm loại Propelle Turbine và Franes Turbine.
- b. Áp suất biến đổi thành thế năng dưới dạng dòng được phun ra từ 1 vòi phun. Trường hợp này áp suất ở miệng vòi tụt xuống, nước va đập vào Turbin. Turbin làm việc theo nguyên lý này được gọi là Impulse Turbin bao gồm 3 loại : Pelton, Turgo và Cross flow Turbine.

Vì cấu tạo của Reaction Turbine ngập chìm trong nước cho nên phần vỏ của Turbin phải chắc để chịu được áp suất làm việc còn đối với Turbin sung chỉ cần đủ để làm văng nước thải ra ngoài.

Để chọn loại Turin nào người ta cần chú ý các thông số sau đây:

1. Cột áp H(m) là yếu tố chính để chọn loại Turbin. Thí dụ Pelton Turbine không thể có hiệu suất cao ở cột áp thấp và ngược lại Propelle Turbin không thể có hiệu suất cao ở cột áp thấp và ngược lại Propell Turbine kh
2. ông thể làm việc có hiệuuu suất ở cột áp cao.
3. Mối quan hệ giữa công suất cần thiết P(hp) và cột áp cũng là yếu tố tiếp theo để chọn loại Turbin nào. Thí dụ Turbine Pelton với cột áp 30m có thể tạo được công suất 5 KW nhưng nếu công suất cao hơn người ta phải chọn Turbin khác
4. Tốc độ cần thiết N(v/phút) để ghép nối với máy phát điện khi làm việc ở cột áp thấp buộc phải sử dụng Reaction Turbine, nếu dùng Turgo hay Pelton Turbine thì tốc độ của Turbin quá chậm.

3 biến số này được tổ hợp thành biểu thức được gọi là tốc độ đặc trưng “N_s” được định nghĩa :

$$N_s = \frac{N\sqrt{P}}{H^{5/4}}$$

Trong đó :

- N (v/phút) : Tốc độ làm việc Turbine
- P(W) : Công suất đầu ra tối đa của Turbin
- H (m) : Cột áp

Tốc độ đặc trưng “N_s” của các loại Turbin được biểu diễn ở bảng 1

Bảng 1 : Tốc độ đặc trưng của các loại Turbin

TT	Loại Turbine	N _s
1	Pelton	12÷30
2	Turgo	20÷80
3	Cross flow	20÷80
4	Francis	80÷400
5	Propeller and Kaplan	340÷1000

Từ 3 thông số N, P và H có thể tính được tốc độ đặc trưng N_s và dựa theo thông số này chúng ta có thể biết được loại Turbin cần thiết.

Đối với vùng có cột áp thấp H = 1,5m, công suất của máy phát P = 1,4x0,2 KW và tốc độ làm việc của máy phát N = 1400v/phút

$$N_s = \frac{N\sqrt{P}}{H^{5/4}} = \frac{1400\sqrt{1,4 \times 0,2}}{1,5^{5/4}} = 443$$

Và như vậy loại Turbin được sử dụng cho vùng có cột áp thấp là Propellet và Kaplan. Loại hình máy phát thủy điện cực nhỏ này thường được gọi là máy đứng được sản xuất tại Viện Khoa học vật liệu từ năm 1996

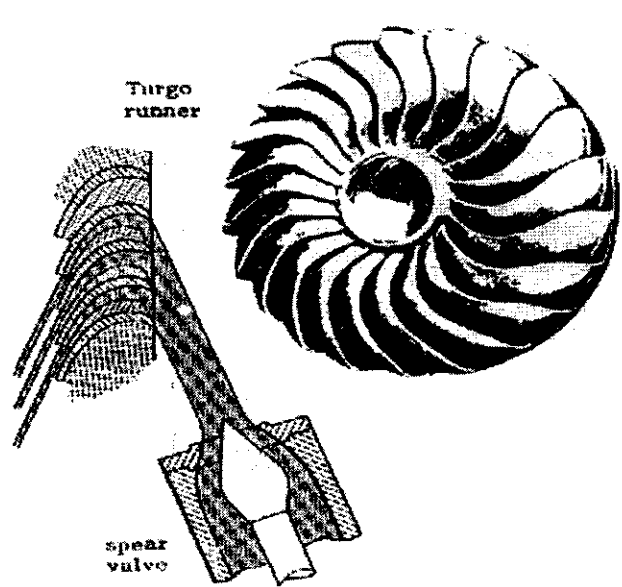
Còn đối với địa hình của Xã Bản Páo và Xã Tả Sư Choóng - Huyện Hoàng Su Phì, cột nước được khảo sát nằm trong khoảng 6 ÷ 10m. Tốc độ làm việc của máy phát 1400 v/phút. Công suất yêu cầu từ 0,2 ÷ 0,5 KW thì tốc độ đặc trưng là

$$N_s = \frac{1400\sqrt{1,4 \times 0,2}}{6^{5/4}} = 80$$

Như vậy Turgo Turbin là dạng cần được lựa chọn cho vùng cột áp cao. Để có thể cung cấp điện được cho vùng này chúng tôi phải nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thực tế

4.1.2. Máy phát thủy điện ngòi làm việc ở cột áp cao

a. Tính toán các thông số kỹ thuật của Turgo Turbin



Hình 1: Nguyên lý làm việc của Turgo Turbine

Hình 1 biểu thị nguyên lý làm việc của Turgo Turbine. Dòng nước được phun qua vòi đập vào mặt Turbin với góc 20°. Đường kính của Turbin trong trường hợp này không cần lớn cũng có thể tạo ra tốc độ quay đủ lớn có thể ghép nối trực tiếp với phát điện. Đây chính là ưu việt của Turgo Turbine.

Các ưu điểm chính của Turgo Turbine

- Ổ bi nằm ngoài khu vực có nước để gây hư hỏng vòng bi
- Cho phép nước vào có thể lẫn 1 lượng cát hoặc hạt bẩn
- Dễ chế tạo
- Hiệu suất cao
- Vận hành không nguy hiểm

• **Đường kính vòi phun**

Với Turgo Turbin áp suất của nước tạo thành dòng chảy với tốc độ:

$$v = \sqrt{2gH}$$

Trong đó :

- v (m/s) là tốc độ dòng chảy
- H (m) là chiều cao cột áp
- g (m/s²) là gia tốc trọng trường

Lưu lượng nước đi qua Turbin Q được tính bằng tích của thiết diện và tốc độ dòng chảy:

$$Q = v_j \times \Pi \times \frac{d^2}{4}$$

Và như vậy từ 2 phương trình trên chúng ta có thể tính được đường kính của vòi phun d

$$d = \frac{54}{4^{1/4}} \times \sqrt{\frac{Q}{n_j}}$$

Nếu chọn số vòi phun $n_j = 1$ thì $d = 2,6\text{cm}$. Trong thực tế đường kính vòi phun được sử dụng lớn hơn giá trị lý thuyết

$$“d” = 1,1d = 3\text{cm}$$

• **Kích thước của gáo Turbin**

Trong quá trình hoạt động thường tốc độ dài của gáo bằng 0,43 – 0,5 tốc độ dòng chảy cho nên tốc độ quay của Turbin tỷ lệ nghịch với đường kính Turbin

$$N \sim \frac{\sqrt{H}}{D}$$

Như vậy tốc độ quay càng cao thì đường kính Turbin D nhỏ. Nhưng kích thước của gáo và số gáo trong Turbin lại giới hạn bởi đường kính của Turbin

Trong thực tế kinh nghiệm cho thấy rằng kích thước của gáo thường gấp 3 lần đường kính của dòng chảy d vì vậy kích thước của gáo được tính

$$\Phi = 2,85 \times 3 = 6,8 \text{ mm}$$

Số gáo được xác định bằng phương trình :

$$n_b = \frac{m}{2} + 15$$

m được gọi là tỷ lệ đường kính ... Theo kinh nghiệm m được chọn ít nhất là 6 còn thông thường từ 10 – 20. Trong trường hợp này chúng tôi đã chọn $m = 8$ và số gáo sẽ là :

$$n_b = \frac{8}{2} + 15 = 19$$

Dựa trên cơ sở lý thuyết trên các thông số đặc trưng của Turbin dự kiến chế tạo sẽ là:

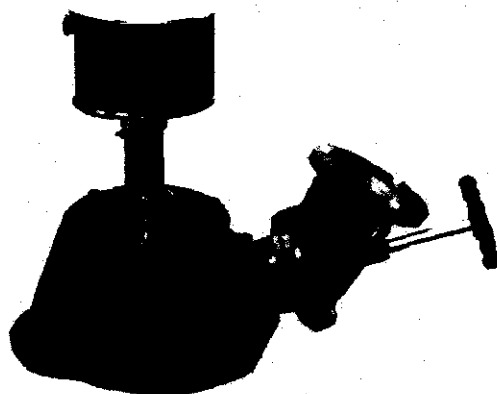
- Đường kính vòi phun : $d = 3 \text{ cm}$
- Đường kính Turbin : $D = 22 \text{ cm}$
- Đường kính gáo : $\Phi = 6,8 \text{ cm}$
- Số gáo trong 1 Turbin : $n_b = 19$
- Số vòi phun : $n_j = 1$

b. Chế tạo máy phát điện ngòi cực nhỏ làm việc ở cột áp cao.

Máy phát thủy điện làm việc ở cột áp cao bao gồm 2 phần chính : Phần phát điện và phần Turbin theo nguyên lý Turgo. Khác với kiểu máy của Trung Quốc phần phát điện được thiết kế cách phần của turbin một khoảng cách là 200mm nhằm hạ chế nước bắn vào phần phát điện. Các thông số kỹ thuật của máy được trình bày ở bảng 2

Bảng 2 : Đặc tính kỹ thuật của máy phát thủy điện cực nhỏ làm việc ở cột áp cao

Loại máy	HH - MHG - 200	HH - MHG - 500
Thông số kỹ thuật		
A. Điều kiện thủy văn		
• Lưu lượng (l/s)	7	7
• Cột nước (m)	6	10
B. Thông số cơ học		
• Đường kính vòi phun (mm)	30	30
• Số vòi phun	1	1
• Đường kính gáo (mm)	68	68
• Đường kính Turbin (mm)	210	210
• Số gáo	20	20
• Loại Turbin	Turgo	Turgo
• Vòng bi	6203	6204
• Phốt	17 x 40 x 7	20 x 47 x 7
• Tốc độ làm việc	1500	1500
C. Thông số điện		
• Điện áp (V)	AC 200V	AC 220V
• Công suất (W)	200	500
• Tần số (Hz)	50 - 60	50 - 60



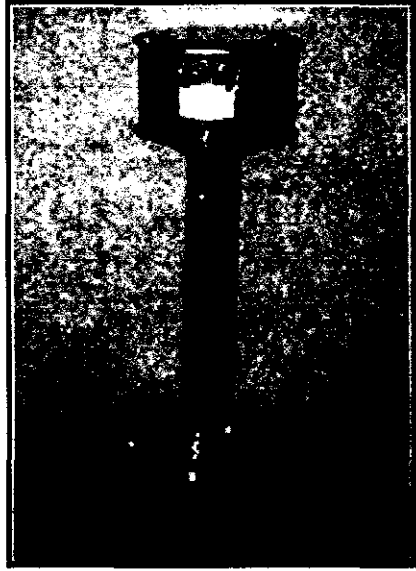
Hình 2: Máy phát thủy điện làm việc ở cột áp cao

4.1.3. Máy phát thủy điện đứng làm việc ở cột áp thấp

Các loại máy phát thủy điện cực nhỏ LH-MHG-200, LH-MHG-500, LH-MHG-1000 đã được nghiên cứu thiết kế chế tạo tại Viện Khoa học Vật liệu. Các thông số kỹ thuật được biểu diễn ở bảng 2

Bảng 2 : Đặc tính kỹ thuật của máy phát thủy điện cực nhỏ làm việc ở cột áp cao

Loại máy Thông số kỹ thuật	LH-MHG - 200	LH-MHG - 500	LH-MHG - 1000
A. Điều kiện thủy văn			
• Lưu lượng (l/s)	35	70	105
• Cột nước (m)	1,5	1,5	1,5
B. Thông số cơ học			
• Đường kính Rotor (mm)	78	98	143
• Đường kính cánh	108	163	248
• Kích thước (mm)	200x200x680	300x300x780	425x425x920
• Trọng lượng (Kg)	16	32	75
• Tốc độ làm việc	1500	1500	1500
C. Thông số điện			
• Điện áp (V)	AC 200V	AC 220V	AC 220V
• Công suất (W)	200	500	500
• Tần số (Hz)	50 -60	50 - 60	50 - 60



Hình 3 : Máy phát thủy điện làm việc ở cột áp thấp

Đối với vùng xã Bản Páo khả năng áp dụng loại máy này rất ít bởi lưu lượng cần thiết lớn. Việc này chỉ thực hiện được ở suối nhỏ với số lượng r

ất ít chủ yếu để giới thiệu sản phẩm cho các vùng lân cận.

4.2. Trạm cấp điện phù trợ

Trong trường hợp hạn hán không đủ nước cấp cho máy làm việc hay có khi nhu cầu phụ tải cao hơn cho khu vực trung tâm, 2 máy phát điện công suất 2 x 1KW đã được chế tạo và được lai ghép vào 1 máy nổ chạy bằng Diesel EM 7,0 có công suất 3,82KW. Phần dư của công suất máy nổ được sử dụng vào việc bơm nước với lưu lượng 60m³/h và chiều cao cột áp là 6m. Trạm này được thiết kế có thể di động được thuận tiện cho việc sử dụng



4.3. Bơm va

Bơm va là 1 loại bơm nước tự động là việc theo nguyên lý nước va đập nên có cột áp bơm lên rất cao (100m). Nguồn năng lượng nước đưa vào là nguồn năng lượng nhỏ tại chỗ được sử dụng trực tiếp không qua quá trình biến đổi năng lượng nên bơm va 1 lúc vừa thay thế cho động cơ lại vừa thay thế cho cả máy bơm.

Do không qua biến đổi năng lượng nên bơm va có kết cấu đơn giản, có hệ số hiệu suất cao, có nhiều thuận lợi về mặt chế tạo cơ khí, xây lắp và quản lý vận hành. Khi làm việc toàn bộ máy đứng yên, không có bộ phận nào chuyển động ngoài van va và van đẩy đóng mở với bước chạy nhỏ 1 – 3cm và chu kỳ chậm : T=0,5 – 2 giây.

Do những ưu việt trên nên bơm va là thiết bị rất thích hợp cho miền núi. Có thể nói đây là giải pháp kỹ thuật kinh tế nhất để cấp nước cho sinh hoạt tưới tiêu ở vùng cao

Đặc tính kỹ thuật của bơm va :

❖ Phạm vi làm việc

- Cột áp nạp vào / $H = 2 \div 30 \text{ m}$
- Lưu lượng nạp vào / $q = 6 \div 120 \text{ l/min}$
- Cột áp phân phối / $h = 6 \div 100 \text{ m}$
- Lưu lượng nước phân phối / $Q = 2 \div 20 \text{ l/min}$

❖ Tính hiệu suất và công suất ra

Ví dụ:

$$h = 80 \text{ m} ; H = 8 \text{ m} ; q = 6 \text{ l/min} ; Q = 96 \text{ l/min}$$

$$\text{Hiệu suất (\%)} = \frac{h \times q \times 100}{H \times Q} = \frac{80 \times 6 \times 100}{8 \times 96} = 62,5\%$$

- Công suất đầu ra / = $q \text{ (l/s)} \times h \text{ (m)} \times g \text{ (m}^2/\rho^2) = 0,1 \times 80 \times 9,81 = 78,5 \text{ V}$
- Lượng nước bơm trong 1 ngày : $q \times 60 \text{ ph} \times 24 \text{ h} = 8 \times 1400 = 8600 \text{ l/m}$

4.4. Trạm cấp điện tập trung

Các thông số kỹ thuật:

- Tổng công suất đặt của trạm : 1600W
- Trạm bao gồm 3 khối cơ bản :

a. Khối nguồn :

Khối nguồn bao gồm :

- 2 hoặc nhiều máy phát thủy điện cực nhỏ công suất 200W/máy

b. Khối điều khiển

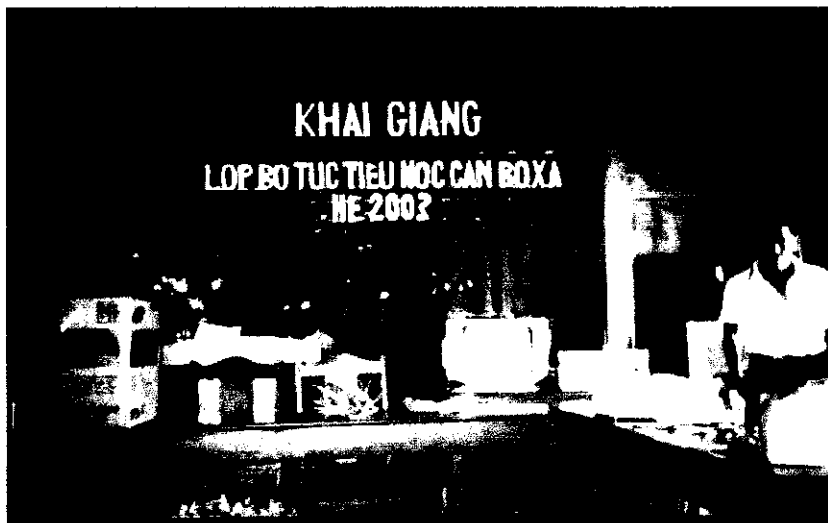
Khối điều khiển có nhiệm vụ tổng hợp 2 máy hay nhiều máy tạo ra một nguồn điện tập trung xoay chiều cung cấp cho nhu cầu của trung tâm xã bao gồm trường học, Trạm xá và trụ sở Ủy ban Xã. Khối điều khiển cũng tạo ra nguồn 1 chiều cho mục đích nạp ắc quy 40A/h làm nhiệm vụ tích năng lượng và điều tiết trong quá trình sử dụng đồng thời cũng có thể nạp ắc quy cho các hộ dân nơi không có điều kiện thủy văn để lắp đặt.

c. Các thiết bị sử dụng điện

- **Khu trung tâm**
 - Các loại đèn chiếu sáng tiết kiệm năng lượng



- Các thiết bị phát thanh, nghe nhìn cho Phòng thông tin văn hoá Xã

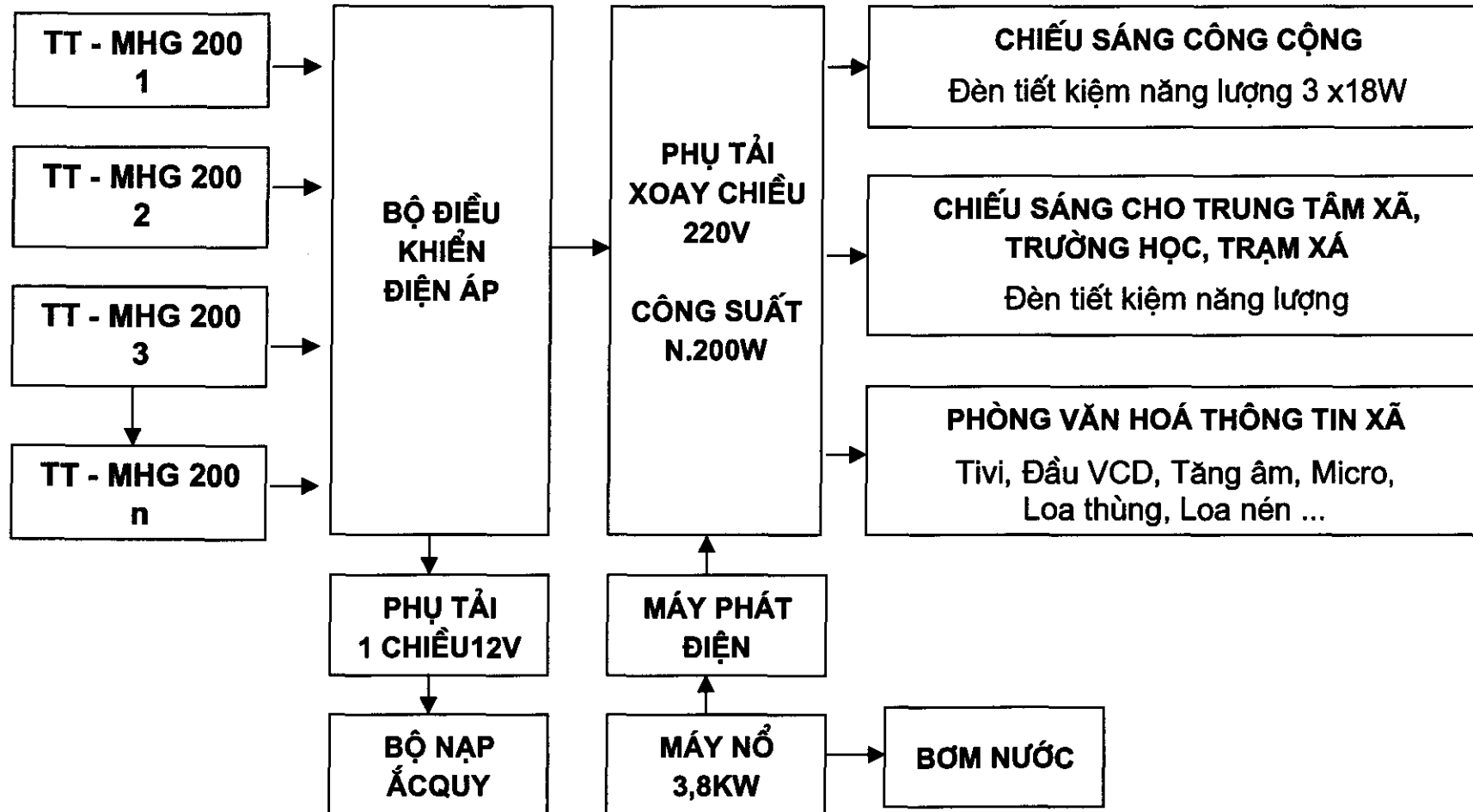


- Các hộ dân

- Hệ thống lưới điện vào nhà 1 số hộ dân (dây, bảng điện, ổ cắm, công tắc cầu chì ...)
- Đèn tiết kiệm năng lượng



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM CẤP ĐIỆN TẠI CHỖ CHO TRUNG TÂM XÃ , TRƯỜNG HỌC, TRẠM XÁ



DANH MỤC THIẾT BỊ

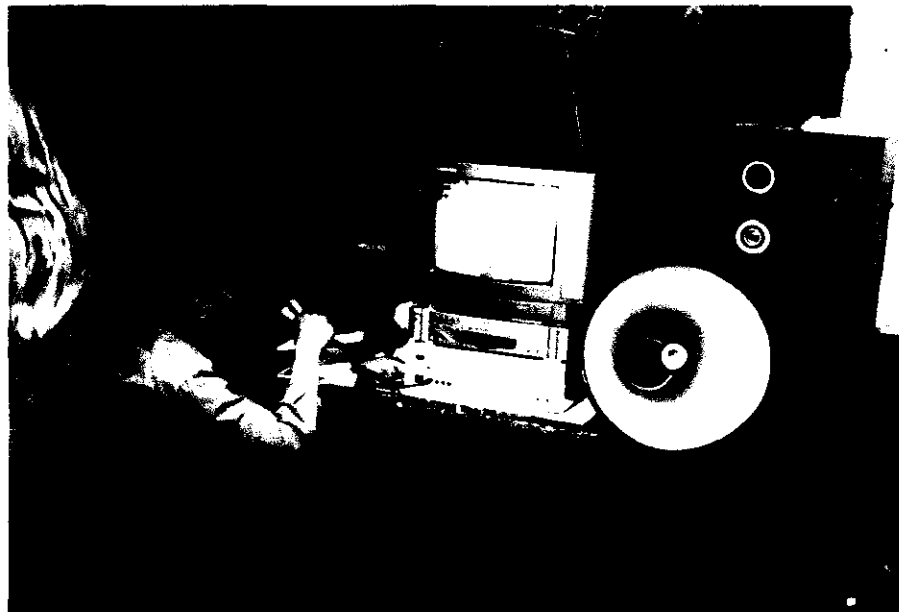
T T	Tên thiết bị + phụ tùng	Chỉ tiêu kỹ thuật	ĐV	2001	2002
1	TRẠM MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN ĐÚNG - Máy phát thủy điện - Máng dẫn và buồng - Ống hút	H=1,5m; Q=0,035m ³ /s P=200W	Trạm máy cái cái	2 2 2 2	2 2 2 2
2	TRẠM MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN NGỒI - Máy phát thủy điện ngồi - Hệ thống dẫn nước - Đế bắt máy - Hệ thống lưới điện vào nhà - Bảng điện (2 ổ cắm, 1 cầu chì, 2 công tắc) - Đèn tiết kiệm năng lượng - Mạng lưới điện trong nhà	H=6m; Q=6,006m ³ /s P=200W	Trạm máy hệ cái hệ bộ bộ bộ	2 25 25 25 25 30 100 25	2 25 25 25 25 30 100 25
3	MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN NGỒI (Dàn tự lắp)	H=6m; Q=0,006 m ³ / P=200W	máy	25	45 +50
4	TỦ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM - Đồng hồ hiện số - Bộ nạp ắcqui - Bộ điều khiển điện áp - Ổ cắm điện ra		cái bộ bộ ổ	2 1 2 2	2 1 2 2
5	TRẠM CẤP ĐIỆN PHỤ TRỢ - Máy nổ EM 170 - Máy phát điện - Đầu bơm nước - Tủ điều khiển	P=3,82KW; n=3000v/p 220V - 0,8 KW Q = 60 m ³ ; h = 6 m	máy máy máy tủ	1 2 1 1	1 2 1 1

6	ẮC QUY - ắc quy - ắc quy khô	12V/100 Ah	cái	1	1	
		12V/12 Ah	cái	1	1	
7	ĐÈN CHIẾU SÁNG - Đèn chiếu sáng công cộng - Đèn tiết kiệm năng lượng chạy ắc quy	220V/22W	bộ	3	3	
		12V/5W	cái	1	1	
8	THIẾT BỊ NGHE NHÌN TẠI TRUNG TÂM XÃ - Tivi mẫu LG 1670 - Ampli Califo 3600 - Đầu VCD 3.0 - Thùng loa - Loa nén công cộng - Micro Pioneer - Đĩa VCD + MP3		máy	1	1	
			máy	1	1	
			máy	1	1	
			đôi	1	1	
			cái	2	2	
			cái	1	1	
			cái	4	4	
9	TRẠM BƠM NƯỚC TỰ ĐỘNG - Bơm va DTU M8 - Ống dẫn nước đầu vào - Ống dẫn nước đầu ra	Cột nước đầu vào: 2÷30 m	Trạm	2	10	
		Lưu lượng đầu vào: 60÷120 l/p	cái	2	10	
		Cột nước đầu ra: 6÷100 m				
		Lưu lượng đầu ra: 2÷20 l/p				
	Φ76	m	8	80		
	Φ20	m	50	500		

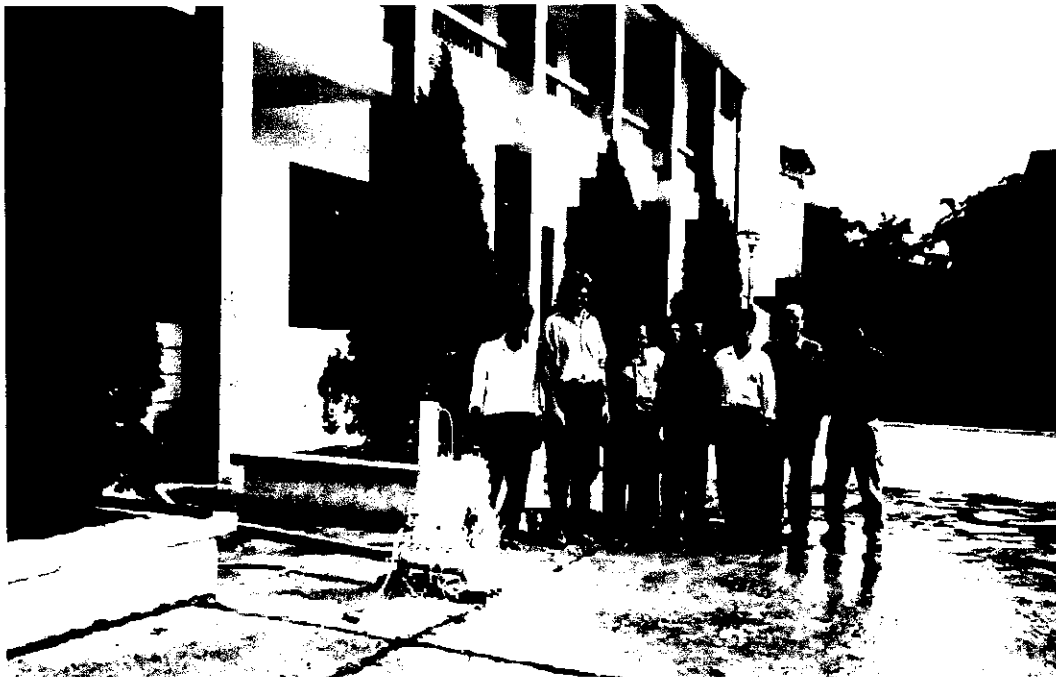
CHẾ TẠO MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN NHỎ TẠI
VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU



**CHẠY THỬ NGHIỆM MÁY PHÁT THUYẾT ĐIỆN NHỎ TẠI
VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU**



THỬ NGHIỆM BƠM VA TẠI VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU



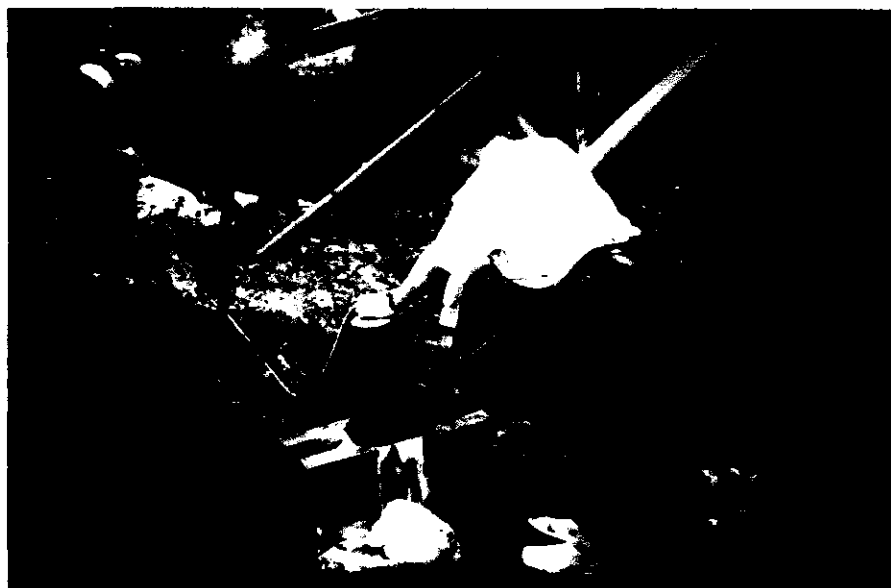
VẬN CHUYỂN MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN



**LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN NHỎ TẠI XÃ BẢN PÉO -
HUYỆN HOÀNG SU PHÌ - TỈNH HÀ GIANG**



**LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH MÁY PHÁT THỦY ĐIỆN NHỎ TẠI
XÃ TẢ SƯ CHÓNG - HUYỆN HOÀNG SU PHÌ - TỈNH HÀ GIANG**



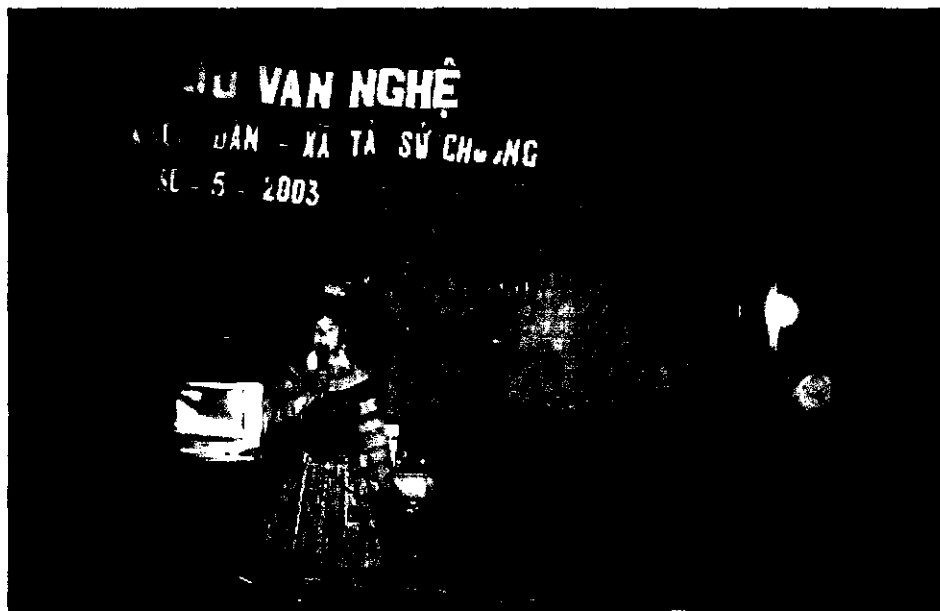
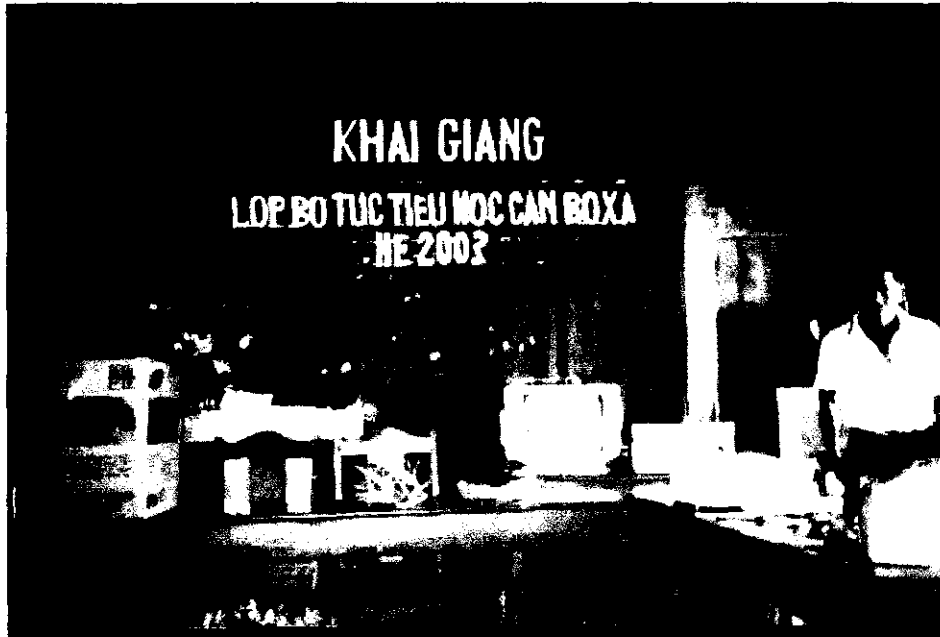
TRANG BỊ THIẾT BỊ NGHE NHÌN CHO PHÒNG VĂN HOÁ - THÔNG TIN
XÃ BẢN PÉO



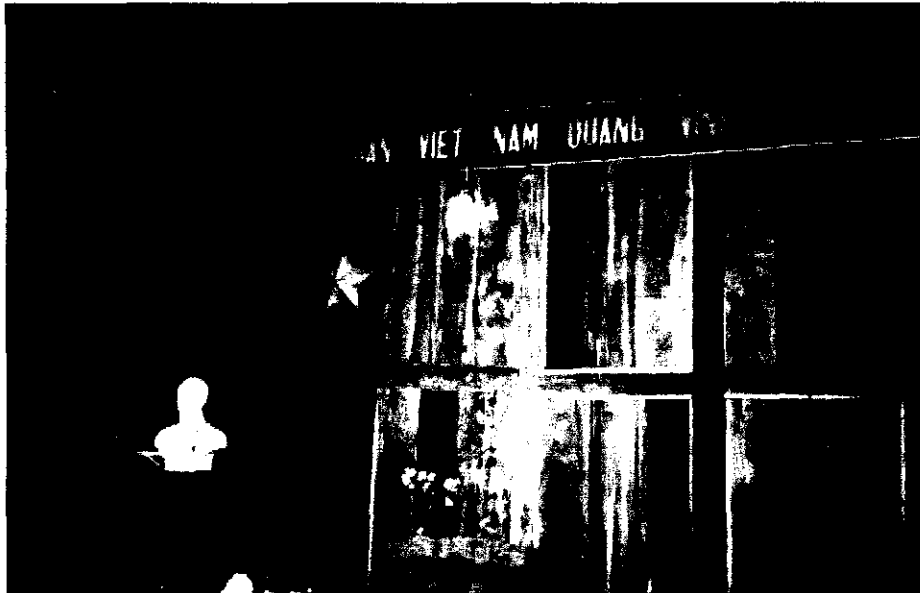
CHIẾU SÁNG CHO TRUNG TÂM XÃ, TRƯỜNG HỌC, TRẠM XÁ
XÃ BẢN PÉO



TRANG BỊ THIẾT BỊ NGHE NHÌN CHO PHÒNG VĂN HOÁ - THÔNG TIN
XÃ TẢ SỰ CHÓNG



CHIẾU SÁNG CHO TRUNG TÂM XÃ TÀ SỰ CHỐNG



5. Kết luận

Trong 2 năm 2001 và 2002 chúng tôi đã tiến hành khảo sát, điều tra, đánh giá tiềm năng, thiết kế chế tạo các loại thiết bị, vận chuyển lắp đặt và hướng dẫn sử dụng 2 mô hình cấp điện tại chỗ tại 2 Xã Bản Páo và Tả Sư Choóng - Huyện Hoàng Su Phì - Tỉnh Hà Giang bao gồm :

Tên thiết bị	Năm 2001	Năm 2002
Số máy phát thủy điện đứng	2 máy	2 máy
Số máy phát thủy điện ngồi	50	120
Trạm cấp điện nước phù trợ	1 trạm	1 trạm
Hệ thống cấp nước, lưới điện và TB điện cho	25 máy	25 máy
Tổng công suất	10,5 KW	24,5
Bơm nước tự động	1 trạm	10 trạm
Hệ thống chiếu sáng công cộng và PTTT	1	1
Tổng vốn đầu tư	250 triệu đồng	280 triệu đồng

Các loại máy này được lắp đặt riêng rẽ cho từng hộ dân cư với phân bố phân tán và được hoà mạng tập trung từ 2 hay nhiều máy tùy theo điều kiện lắp đặt cho Trung tâm Xã, Trường học, trạm xá. Tại trung tâm 1 hệ thống đèn chiếu sáng công cộng, hệ thống phát thanh và truyền hình cũng được trang bị phục vụ cho thông tin tuyên truyền. 1 trạm cấp điện và nước phù trợ chạy bằng Diezel đã được trang bị trong trường hợp hạn hán thiếu nước.

Nhìn chung việc cấp điện bằng nguồn năng lượng tự nhiên tại chỗ bằng thủy điện cực nhỏ là giải pháp phù hợp với điều kiện của địa phương. Đây là giải pháp công nghệ hiệu quả nhất với chi phí 20 triệu đồng/KW bao gồm cả khảo sát điều tra, nghiên cứu chế tạo máy phát thủy điện, phương án cấp điện phù trợ, thiết bị chiếu sáng công cộng, phát thanh truyền hình, mạng lưới điện trong nhà cho 1 số hộ dân trong năm 2001 và với chi phí 10 triệu đồng/1KW cũng bao gồm tương tự trong năm 2002 (Không có nghiên cứu chế tạo). Con số này thấp hơn 10 – 15 lần so với phương án trạm thủy điện nhỏ (vài chục KW) chưa tính đến mạng lưới điện và thiết bị sử dụng điện.

Kết quả của 2 mô hình này đã được báo cáo bằng văn bản cho văn phòng chính phủ , bộ công nghiệp nhằm đưa ra các giải pháp cấp điện hiệu quả cho những vùng sâu, vùng xa không có khả năng cấp điện tại các tỉnh miền núi phía bắc và Tây nguyên nhằm góp phần phát triển kinh tế xã hội ở khu vực này.

CƠ QUAN CHỦ TRÌ

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

TS. Nguyễn Hồng Quyền